

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-125488

(43)Date of publication of application : 21.05.1993

(51)Int.Cl.

C22C 38/00  
C22C 38/18  
C23C 8/22  
C23C 8/32  
F16C 33/32  
F16C 33/34  
F16C 33/62

(21)Application number : 03-289876

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.1991

(72)Inventor : SHIBATA MASAMICHI

### (54) BEARING PARTS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide superior toughness and sufficient surface hardness, to improve rolling fatigue life, and also to obtain excellent damping characteristic.

CONSTITUTION: The parts are composed of a high damping steel having a composition consisting of, by weight, 0.2-0.6% C, 5.0-15.0% Cr, 0.2-1.3% Si, and the balance Fe with inevitable impurities. A hardened layer is formed on the surface of the above by means of carburizing treatment or carbonitriding treatment.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-125488

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 2 T	7217-4K		
38/18				
C 2 3 C 8/22		8116-4K		
8/32		8116-4K		
F 1 6 C 33/32		6814-3J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-289876

(22)出願日 平成3年(1991)11月6日

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 柴田 正道

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

(74)代理人 弁理士 岸本 瑛之助 (外3名)

(54)【発明の名称】 軸受部品

(57)【要約】

【構成】 C 0 . 2 ~ 0 . 6 重量%、C r 5 . 0 ~ 1 5 . 0 重量%、S i 0 . 2 ~ 1 . 3 重量%を含有し、残部 F e および不可避不純物からなる制振鋼よりなる。浸炭処理または浸炭窒化处理を施して表面に硬化層を形成する。

【効果】 優れた靱性を有しているとともに、十分な表面硬さを有しているため、転がり疲労寿命が向上する。しかも、優れた制振性が得られる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 C 0.2～0.6重量%、Cr 5.0～15.0重量%、Si 0.2～1.3重量%を含有し、残部Feおよび不可避不純物からなる制振鋼よりなり、浸炭処理または浸炭窒化処理が施されて表面に硬化層が形成されている軸受部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、高い制振性を要求される軸受の転動体、軌道輪などの軸受部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 昨今の機械装置においては、高性能化、高精度化と相俟って、静粛性も品質評価の上で重要な要因となっており、この静粛性に対し、軸受での対応要請が強まっている。

【0003】 そして、上記要請に応えた軸受を得るために、C 0.64～0.80重量%、Cr 5.0～10.0重量%、Si 0.20～0.90重量%を含有し、残部Feおよび不可避不純物からなる軸受部品が提案されている（特開平2-93041号公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記軸受部品を備えた軸受では高制振性は得られるが、たとえばトランスミッションなどのように、潤滑油中に異物が混入しているというような条件下で使用した場合、十分な転がり疲労寿命が得られないという問題がある。すなわち、上記鋼は普通焼入、焼戻し後の硬さはロックウェルC硬さ(HRC)で最大で61程度と低いため、混入異物により軌道に圧痕が発生する。この圧痕部を転動体が通過するさい、圧痕部に応力が集中し、剥離起点となる微小亀裂が発生、進展し易くなって転がり疲労寿命が短くなる。

【0005】 この発明の目的は、上記問題を解決した軸受部品を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明による軸受部品は、C 0.2～0.6重量%、Cr 5.0～15.0重量%、Si 0.2～1.3重量%を含有し、残部Feおよび不可避不純物からなる制振鋼よりなり、浸炭処理または浸炭窒化処理が施されて表面に硬化層が形成されているものである。

【0007】 上記合金成分の限定理由は次の通りである。

## 【0008】 C : 0.2～0.6重量%

Cの含有量が0.2重量%未満では浸炭処理時間、浸炭窒化処理時間が長くなり、熱処理生産性が低下する。すなわち、所定の表面硬さを得るためには硬化層におけるC濃度を一定値以上にしなければならないが、C含有量が0.2重量%未満であればそのために長時間を必要とする。しかも、浸炭窒化処理の場合、鋼中のC含有量が

0.2重量%未満であるにもかかわらず処理時間を短縮しようとするれば処理温度を高くする必要があり、NH<sub>3</sub>ガスの分解速度が速くなって窒化が十分行われず、侵入深さが浅くなって十分な硬さが得られない。一方、C含有量が0.6重量%を越えると、上記量のCrを含有する鋼においては、巨大炭化物が生じ易くなり、十分な靱性を得られず、剥離起点となる微小亀裂が発生、進展し易くなって転がり疲労寿命が短くなる。しかも、C含有量の増加とともに内部摩擦値が低下して制振性を阻害する。したがって、C含有量は0.2～0.6重量%の範囲内で選ぶべきである。

## 【0009】 Cr : 5.0～15.0重量%

Crは制振性を向上させる性質を有するが、その含有量が5.0重量%未満ではこの効果は得られず、15.0重量%を越えると巨大炭化物が生じ易くなり、十分な靱性を得られず、剥離起点となる微小亀裂が発生、進展し易くなって転がり疲労寿命が短くなる。したがって、Cr含有量は5.0～15.0重量%の範囲内で選ぶべきであるが、10重量%程度が好ましい。

## 【0010】 Si : 0.2～1.3重量%

Siは製鋼時の脱酸のために必要な元素であり、また固溶強化、焼戻し軟化抵抗性を向上させて軸受寿命を延ばすのに有効な元素である。脱酸が不十分であると酸化物系非金属介在物が増加し、これが応力集中源となって剥離起点となる微小亀裂が発生、進展し、転がり疲労寿命の低下に繋がる。しかしながら、Siの含有量が0.2重量%未満であると製鋼時の脱酸が十分に行われず、1.3重量%を越えると機械的強度が低下するとともに浸炭処理性、浸炭窒化処理性が低下し、しかも鍛造性および被切削性などの加工性が低下する。したがって、Si含有量は0.2～1.3重量%の範囲内で選ぶべきである。

【0011】 また、本発明においては、上記鋼の特性を損なわない範囲内でMn、Cu、Ni、Moなどを含有させることもできる。

【0012】 上記において、硬化層の表面硬さはロックウェルC硬さ(HRC)で63～65程度とするのがよい。

## 【0013】

【作用】 C 0.2～0.6重量%、Cr 5.0～15.0重量%、Si 0.2～1.3重量%を含有し、残部Feおよび不可避不純物からなる制振鋼よりなるので、浸炭処理または浸炭窒化処理に要する時間を短縮できるとともに、優れた靱性および制振性が得られる。また、浸炭処理または浸炭窒化処理が施されて表面に硬化層が形成されているので、高い表面硬さが得られ、トランスミッションなどのように潤滑油中に異物が混入している条件下で十分な転がり寿命が得られる。

## 【0014】

【実施例】 以下、この発明の実施例を比較例とともに示す。

【0015】表1に示す組成の6種類の鋼を用意し、各鋼から通常の方法で転がり軸受の軌道輪をつくり、各軌道輪に同じく表1に示す熱処理を施した。そして、表面のロックウェルC硬さ(HRC)を測定した。その結果も表1に示す。

【0016】

【表1】

	材 料 組 成 (重量%)										熱処理	表面硬さ (HRC)
	Fe	C	Cr	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo		
1	残	0.23	5.7	0.23	0.32	0.005	0.007	0.05	0.04	0.03	浸炭窒化焼入	63
2	残	0.58	13.5	1.25	0.35	0.008	0.013	0.06	0.07	0.02	浸炭窒化焼入	64
1 (SUJ2)	残	1.01	1.41	0.22	0.38	0.010	0.007	0.04	0.07	0.02	普通焼入1	61
2 (SAE5120)	残	0.20	0.75	0.20	0.80	0.020	0.020	0.05	0.07	0.05	浸炭焼入	62
3	残	0.65	8.96	0.83	0.31	0.004	0.004	0.02	0.05	0.01	普通焼入2	60
4	残	0.64	9.06	0.24	0.36	0.009	0.004	0.05	0.05	0.01	普通焼入2	60
実施例												
比較例												

【0017】表1の熱処理の欄の各熱処理条件は次の通

りである。

【0018】浸炭窒化焼入…930℃×3時間浸炭処理後、続いて850℃×5時間窒化処理して油冷し、ついで180℃×2時間焼戻し。

【0019】普通焼入1…840℃×40分間加熱してオーステナイト化した後油冷し、ついで180℃×2時間焼戻し。

【0020】浸炭焼入…930℃×4.5時間浸炭処理後、820℃×20分間加熱して油冷し、ついで180℃×2時間焼戻し。

【0021】普通焼入2…970℃×40分間加熱してオーステナイト化した後油冷し、ついで深冷処理を施した後180℃×2時間焼戻し。

【0022】表1から明らかなように、実施例1～2の表面硬さは比較例1～4の表面硬さよりも大きくなっている。

【0023】次に、実施例1、2および比較例1、3、4の各軌道輪と、SPB1からなる保持器と、SUJ2からなる転動体を用いて軸受を組立て、潤滑油として粒径約100μmの軸受鋼粉が0.05重量%混入したタービン油VG68を使用し、ラジアル荷重918kgf、回転数2500rpmで寿命試験を行った。その結果を図1に示す。図1から明らかなように、実施例1～2の軌道輪を用いた軸受の寿命は、比較例2～4の軌道輪を用いた軸受の寿命に比べてはるかに長くなっている。たとえば実施例1の軌道輪を用いた場合には、比較例2の軌道輪を用いた場合に比べて3倍程度になっている。

【0024】さらに、上記各軸受について回転試験による振動減衰を調べた。振動減衰は、回転軸のハンマリングによる加振入力と、ハウジングに取付けたピックアップからの出力比(伝達関数)から求めた。試験条件は、予圧2.5kgf・cm、回転数1000rpmである。試験結果を図2および図3に示す。図2は実施例1と比較例2および3の比較結果、図3は実施例2と比較例2および4の比較結果を示す。図2および図3から、実施例1および2の軌道輪を用いた軸受の振動減衰効果は、比較例2～4の軌道輪を用いた軸受の振動減衰効果よりも優れている。すなわち、2～3kHzの範囲で最大10dB程度減衰効果が優れている。

【0025】

【発明の効果】この発明の軸受部品は、上述のように、優れた靱性を有しているとともに、十分な表面硬さを有しているので、転がり疲労寿命が向上する。しかも、優れた制振性が得られる。

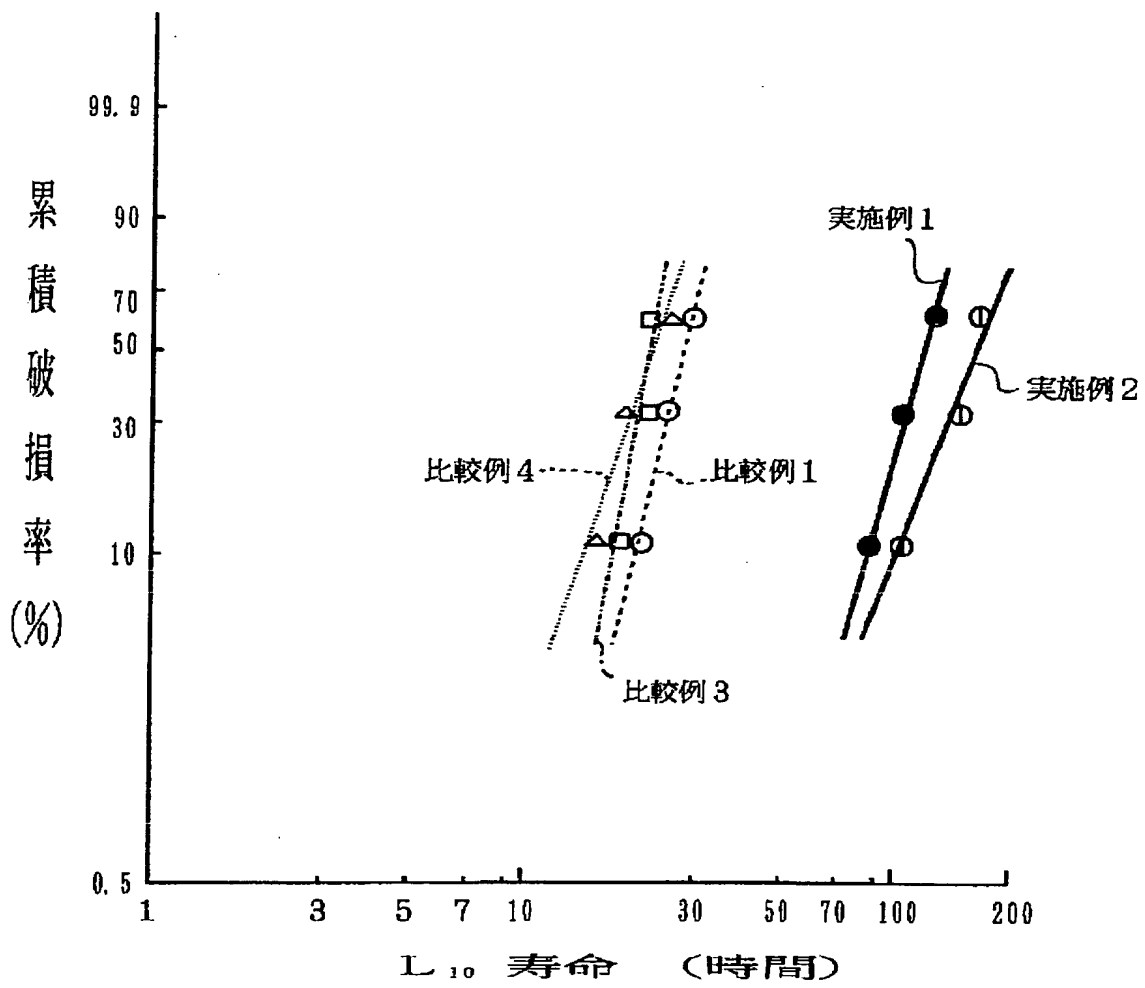
【図面の簡単な説明】

【図1】寿命試験結果を示すグラフである。

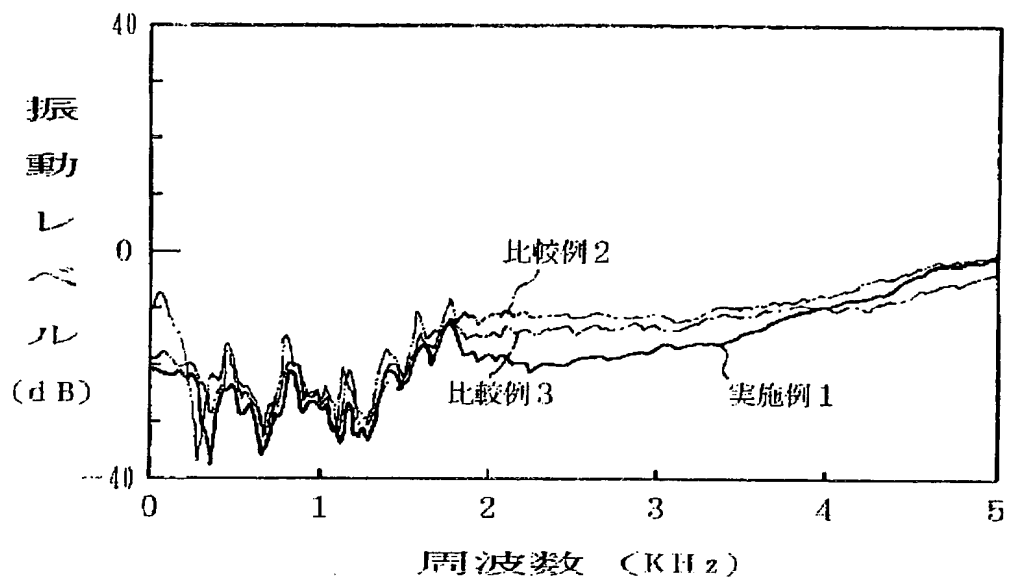
【図2】回転試験による振動減衰を示すグラフである。

【図3】回転試験による振動減衰を示すグラフである。

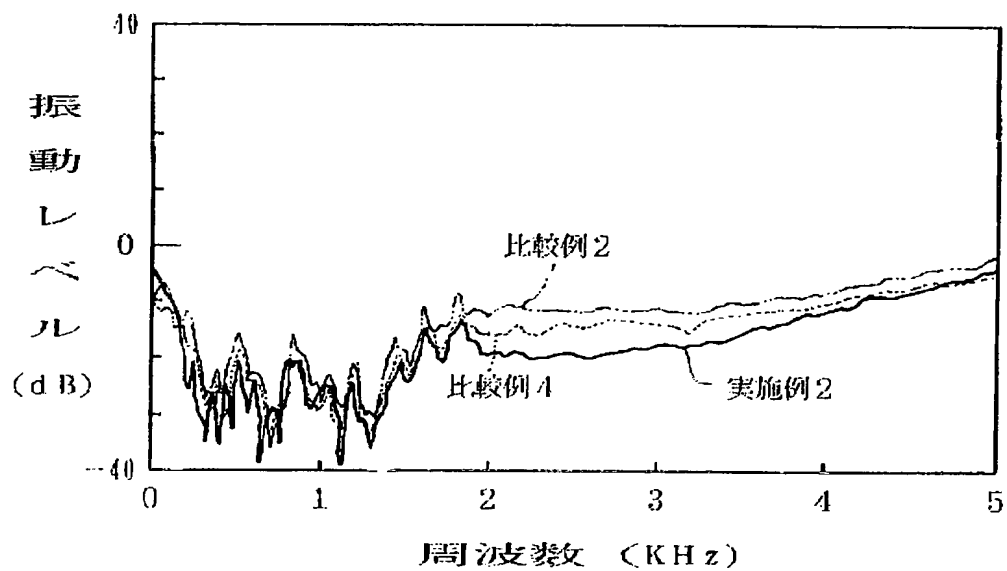
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

F 1 6 C 33/34

33/62

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

6814-3 J

6814-3 J